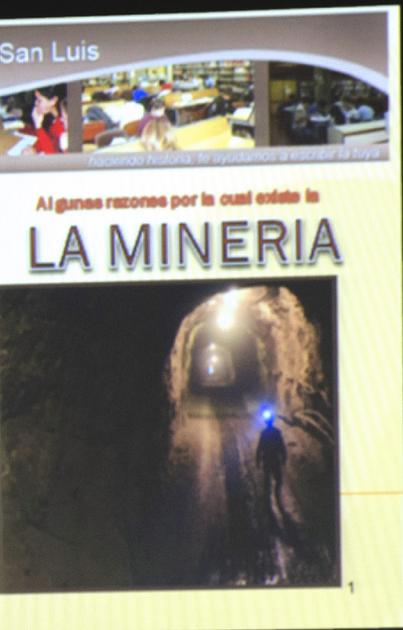


MINERÍA

REVISTA DEL DEPARTAMENTO

Año 1, Número 2, Diciembre 2017



LA MINERÍA Y SU DESARROLLO SOCIOECONÓMICO



Universidad Nacional
de San Luis



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO
MATEMÁTICAS Y NATURALES



MINERÍA
Departamento



STAFF

Dirección y Coordinación

Verónica Gil Costa
Andrea Giubergia

Responsable de Asistencia Técnica
Beatriz Lilian Pérez

Diseño Editorial

Miguel Ángel Beninato
Natalia Judith Marchevsky
Diagramación y Fotografía
Laura Svid

Departamento de Minería.

Facultad de Ciencias Físico,
Matemáticas y Naturales.
Universidad Nacional de San Luis.
República Argentina.



Facultad de Ciencias Físico
Matemáticas y Naturales



índice

4

Situación actual
de la minería
en Argentina

6

El desarrollo
socioeconómico
de la minería

7

Viaje Cátedra
Laboreo I

8

Desarrollo y
Bombeo de minas

9

Visita del
Secretario del
SegemAR

10

Taller del
SegemAR sobre
Agrominerales

12

Visita al
Yacimiento Minero
Veladero

14

Recursos y
Reservas:
Activos Mineros
Parte II

16

La Biotecnología
en la Minería

17

Participación en el
Congreso Argentino
de Toxicología

18

Impacto de la
Tecnatura en
Obras Viales

20

Método
Sublevel
Stoping

21

Práctica en Cerro
Cazador, Santa Cruz

23

MUMIN

25

CONEAU reconoció
Título de
Especialización

27

Congreso E-ICES

29

Tecnologías
Informáticas para el
Desarrollo Minero

30

Internacionalización
del Dpto. de
Minería

32

Curso:
Valoración de
Activos Mineros

34

Promoción
de Carreras



Situación actual de la Minería en la Argentina



Por Dr. Mario Baudino

El debate sobre la promoción de la minería genera divergencia de opiniones, en momentos en los que el país retoma el crecimiento económico. Al margen de la necesidad de garantizar estándares en materia ambiental, esta actividad primaria cuyos orígenes son de la Prehistoria genera un impacto relevante en la economía argentina y en especial, en las provincias en las que se desarrolla.

Las claves que explican el impacto económico de la minería son las siguientes:

1) Empleo muy bien pago

La actividad minera desde la investigación, logística, los trabajos propios del proceso de extracción o la gestión administrativa es una de las que mejor remunera a sus empleados.

Según el Ministerio de Trabajo, la minería paga mejor que el 96% de los otros sectores económicos y la tasa de empleo en negro es prácticamente nula. En promedio, los mineros argentinos tienen un salario que más que duplica al promedio del sector privado formal.

2) Alta productividad

La suba de costos para las empresas argentinas todavía no golpea a la minería. ¿La razón? Es una actividad altamente productiva. La competitividad, problemática de la industria local, se logra en el caso de las minas por factores tecnológicos y topográficos; es decir, la riqueza accesible de los suelos argentinos. Si bien los últimos estudios oficiales sobre productividad del empleo datan de dos años atrás, estos ubicaban a la minería como uno de los tres sectores más productivos.

En 2014, un estudio del Instituto de Estudios Laborales y Sociales de la Universidad de

Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) ubicó al trabajador minero como el más productivo entre sus pares de otros sectores.

3) Fuente de inversiones externas

La Inversión Extranjera Directa (IED) derivada de la actividad minera en el país fue de US\$ 10.500 millones entre 2007-2015, según la Dirección de Economía Minera. El Gobierno redujo las retenciones a las exportaciones con la intención de incrementar el nivel de inversión. La razón es que la actividad minera del mundo genera fuerte inyecciones de capital. Sin ir más lejos, en el mismo período, Chile recibió US\$ 80.500 millones en inversiones, mientras que Perú contabilizó US\$ 52.000 millones.

Las acciones de promoción, según la Agencia Nacional de Inversiones, ya está dando resultados. En los últimos 2 años, 17 empresas anunciaron 18 proyectos por US\$ 8.258 millones. Lo cierto es que la minería es la segunda fuente de capital externo, solo superada por el sector del petróleo y las promesas de Vaca Muerta.

4) Ingresos impositivos

La eliminación de las retenciones a la actividad minera es uno de los puntos más destacados para entender el impacto económico de este sector.

Las retenciones provocaban una situación de pérdida de competitividad frente a las restantes naciones con actividad minera, debido a que los mencionados derechos de exportación inciden sobre los márgenes de utilidad, generando un mayor costo operativo que se agudiza con la caída en el precio internacional de los metales.

Un punto importante es que al haber más proyectos mineros, se recaudaría más que

la retención impositiva. Lo concreto es que, según Marcelo Álvarez, presidente de la CAEM (Cámara de Empresarios Mineros), en el último año y medio esta decisión impulsó inversiones por más de 1.300 millones de dólares en proyectos de exploración y con ello evitó una caída de empleos directos e indirectos.

Es importante y recomendable que los cambios impositivos deberían darse dentro de discusiones de “largo plazo” acordando las reglas de juego con las empresas de inversión y proveedores locales.

Empleo, productividad, inversiones externas e ingresos impositivos son sólo algunas de las aristas para comprender el sector Minas y Canteras. Sucede que este segmento incluye muchas otras categorías que no suelen ser las que popularmente se conoce como “minería”. En efecto, el sector netamente minero en la Argentina -es decir, la extracción de minerales metalíferos- representa solo el 19% del total del sector. Este contempla también la extracción de carbón de piedra y lignito, la extracción de petróleo crudo y gas natural y la explotación de otras minas y canteras.

Un análisis detallado de la minería propiamente dicha muestra cómo este sector es un segmento sub aprovechado. Es que la Argentina tiene una riqueza mineral comparable a la de Australia y Canadá, que se desarrollaron en parte gracias a la minería, que representa entre un 11% y un 14% del PBI, frente al 1% de Argentina.

Tenemos un largo camino a recorrer para que nuestra actividad en el contexto internacional y de la mano del estado, inversionistas, educadores, etc. podamos tener una minería próspera y sostenible.





El desarrollo socioeconómico de la Minería



Por Mg. José Bassan

La minería como desarrollo socio-económico siempre lo vemos llenando varios medios digitales y gráficos vinculados a este rubro ya sea en las buenas y en las malas.

Desde hace tiempo observo que la Argentina posee un desarrollo económico-minero en formato 2D, salvo excepciones, obviamente hay proyectos que están agotando sus recursos y otros con futuro potencial desarrollo. Los que estamos vinculados

a este rubro, sabemos muy bien que existen normas (JORC, NI43-101, Código Minero Chileno, etc.) que regulan o certifican criterios y prácticas que respaldan los resultados de la exploración, recursos y reservas mineras cuantificando los mismos, además de todos los informes Ambientales, Socio-Económicos de los mismos que se generan para su sustentabilidad ya sea en el Estudio Económico Preliminar (PEA), Pre-factibilidad y Factibilidad. En definitiva el punto que miro con preocupación es, como podemos cuantificar (NO CUALIFICAR) el RIESGO no solo de la cuantificación de Recursos sino también de la de las externalidades

negativas y positivas de nuestros “Activos Mineros” en Argentina.

Desde 1997 como profesional de la industria minero-metalífera, aprendí junto a grandes profesionales argentinos y extranjeros el entendimiento no solo técnico de mi especialidad sino el concepto del clúster asociado a cada “Activo Minero” y es aquí donde la influencia de personas como Julio Bruna Novillo, Mario Rossi y el Instituto Técnico Superior Ingeniero Jacobacci de Río Negro donde soy docente, concluimos en lo siguiente, “Una organización pública o privada que no conoce sus Activos Mineros, no puede



alcanzar ni desarrollar una política jurídico-político-social-económica-ambiental con argumentos sustentables en el tiempo, para una determinada Comunidad-Región-Nación”.

Implicítamente estamos hablando del RIESGO de no conocer, o bien mal cuantificar nuestros Activos Mineros. Leyendo el artículo del recordado Nivaldo Rojas, “Yacimientos Metalíferos en Argentina” (Mining Press Catálogo 2015), uno puede observar, como todo el flanco occidental de Argentina está

cubierto por proyectos en prospección o desarrollo. A simple vista uno puede concluir que falta el desarrollo de la margen centro-este, en definitiva la conclusión es la que conocemos todos los que estamos en este rubro, “un potencial enorme”.

Las herramientas tecnológicas y recursos humanos de nuestra Argentina que se ofrecen no solo en nuestro país sino en el mundo, están al alcance de nosotros, herramientas que pueden llevarnos a minimizar el RIESGO en nuestra evaluación

de “Activos Mineros”, independientemente de quien lo haga, estado o privado.

Si miramos en formato 3D, veo una oportunidad de “clase mundial”, porque tenemos los Activos Mineros, Recursos Humanos, Recursos Tecnológicos, solo nos está faltando una visión y estrategia sustentable para el desarrollo de nuestros Activos Mineros, además si le sumamos la CUANTIFICACION DEL RIESGO podríamos posicionarnos como líderes de la industria minera mundial.

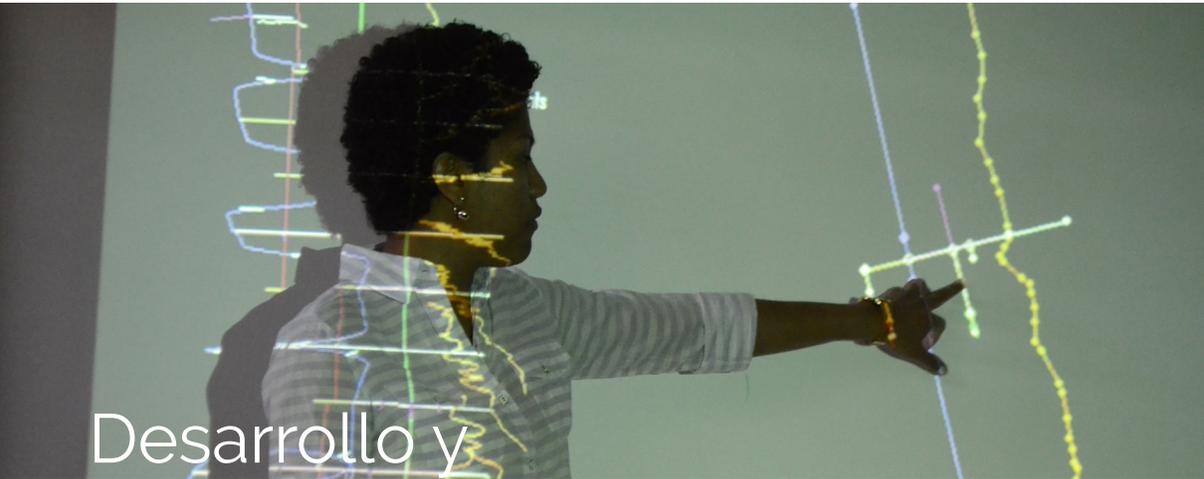


Viaje Cátedra Laboreo I

El jueves 12 de Octubre se realizó el primer viaje correspondiente a la materia Laboreo I, con el profesor responsable Ing. Hugo Ponce. En este viaje, los alumnos pudieron reforzar conocimientos vistos en clase con práctica en campo, en la cantera de granito del Sr. Oscar Pinto, ubicada en Potrerillos, provincia de San Luis.

Pudieron aprender el proceso de extracción del granito mediante perforación, corte con hilo diamantado, voladura y corte con cuñas.





Desarrollo y

Bombeo de Minas

La Ingeniera Ayshell Meléndez Ramos estuvo a cargo de la charla Desarrollo y Bombeo de Minas, que se realizó el día viernes 20 de Septiembre a las 10 hs en el Departamento de Minería. La Ing. Ayshell Ramos actualmente se desempeña como Ingeniera de proyectos en Cerro Vanguardia, Macizo del Deseado Perforaciones S.A., ubicada en la provincia de Santa Cruz. Durante la charla se abordaron temas relacionados a labores permanentes, equipos de mina UG, diseño de sistemas de bombeo. Participaron alumnos de los últimos años de la carrera de Ingeniería en Minas y de las tecnicaturas en obras viales, así como docentes del departamento.

Un aspecto importante es el caudal de agua bombeado y la presión con la que el

agua es extraída de la mina subterránea cada hora. Actualmente una parte de la mina se encuentra operando por debajo del nivel freático, lo cual implica que existe el riesgo de entrada permanente de agua en la mina. Explicó los aspectos de seguridad a tener en cuenta durante las actividades realizadas en la mina, así como los riesgos de trabajar en condiciones críticas. Esto exige a los encargados de seguridad, estar continuamente evaluando y proponiendo alternativas para asegurar la vida de las personas que trabajan en la mina. El personal en general, tiene que estar perfectamente capacitado, para que cada uno cumpla sus cometidos, cronometre los tiempos de que dispone, y tenga identificadas perfectamente las vías de escape, mientras entran en funcionamiento los

sistemas de abastecimiento eléctrico de emergencia, o se repara la incidencia.

Además, comentó sobre la importancia en el respeto y el trato con personal de diferentes categorías, tanto pares profesionales como personal bajo su responsabilidad. Introducir cambios en la metodología de trabajo, es una tarea difícil no solamente por el cambio a realizar en sí mismo, sino por la resistencia por parte del personal de aceptar las modificaciones en las nuevas actividades.





Visita del Secretario del SegemAR al Departamento de Minería de la UNSL

El Secretario Ejecutivo del SegemAR (Servicio Geológico Minero Argentino), Lic. Carlos Cuburu, visitó el Departamento de Minería el día Jueves 17 de agosto con el propósito de realizar convenios de cooperación que permitan generar pasantías y prácticas en el SegemAR.

Durante la visita, el Lic. Carlos Cuburu recorrió las instalaciones del Departamento de Minería, los laboratorios de informática y el laboratorio de tratamiento de minerales.

Luego participó de una reunión con los Mg. José Bassan, Mg. Mario Rossi y la Dra. Verónica Gil-Costa. Durante la reunión se analizaron posibles canales de cooperación entre el

SegemAR y el Departamento de Minería de la Universidad Nacional de San Luis, la posibilidad de desarrollar cursos de capacitación en geoestadística. También, se discutieron las temáticas relacionadas con los minerales aplicados a la industria, agrominerales, la formación de cartógrafos y geotermia.

Como resultado de la reunión se propuso el dictado de un curso de posgrado y un taller que desarrolle la temática de Agro Minerales. Al finalizar la jornada, el Lic. Carlos Cuburu pudo visitar el predio de Riobamba y Centenario sobre el cual existe un proyecto de re-fundación de espacios destinados a la creación de una planta piloto, aulas y residencia para estudiantes.



Vinculación Estratégica

Taller del SegemAR sobre AgroMinerales

El viernes 3 de Noviembre se desarrolló el taller de AgroMinerales a cargo de los profesionales del SegemAR, el Dr. Carlos Herrmann quien es geólogo especialista en Recursos Minerales y Ambiente Servicio Geológico Minero Argentino y quien se desempeña en el Instituto de Geología y Recursos de Minerales (IGRM); y el Lic. Alejandro Fernandez perteneciente al Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN).

El Servicio Geológico Minero Argentino (SegemAR) es el organismo

nacional de producción y coordinación de información geológica, geológico-minera y tecnológica. A partir del conocimiento geológico y mediante la generación, gestión y procesamiento de información especializada el SegemAR contribuye al descubrimiento y aprovechamiento de nuevas riquezas naturales (minerales, hidrocarburos, aguas subterráneas, recursos geotermiales). Una de las grandes áreas que pretende profundizar el SegemAR es el estudio y desarrollo de agrominerales, a través de programas de

capacitación, seminarios y talleres de difusión.

Durante el taller se realizaron las charlas técnicas sobre Recursos Minerales para la Agricultura; Disponibilidad, Características y Tipificación; Aplicación y Ensayos de aptitud; La acción del SegemAR. Éstas temáticas relacionadas al uso de fertilizantes minerales o agrominerales, como la minería, es imprescindible para el desarrollo de los cultivos y como el agro es el primer productor minero argentino.

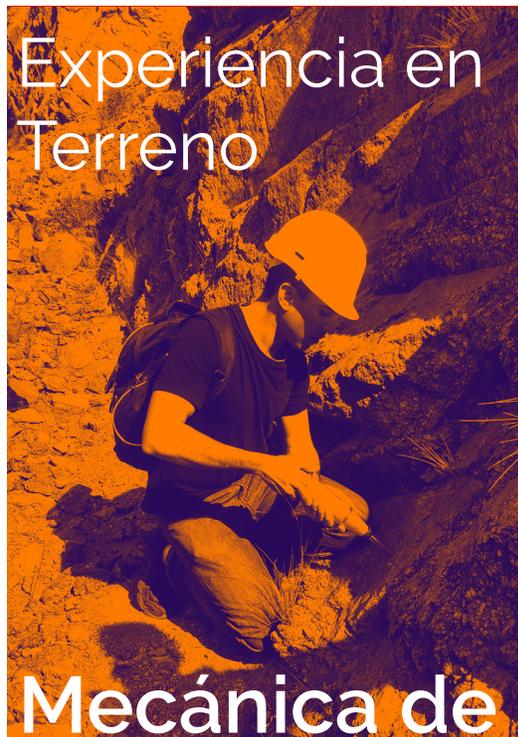
En el marco del Plan Minero Nacional, se halla el programa de remineralización de suelos consolidado por el convenio firmado entre el INTA-Instituto de Tecnología Agropecuaria y la Secretaría de Minería de la Nación. El objetivo es difundir y promover el uso de los minerales para beneficiar al suelo destinado a uso agrícola reponiendo los nutrientes extraídos por las cosechas intensivas y la estructura físico



De la charla participaron productores mineros y agropecuarias, profesionales del INTA, docentes de diferentes departamento de la Universidad Nacional de San Luis. Los disertantes profundizaron en la importancia de migrar de herbicidas sintéticos a utilizar productos basados en minerales. Se discutieron las principales dificultades que existen actualmente para que los nuevos productos desarrollados por los laboratorios del SegeMAR se puedan insertar y aplicar ampliamente en la industria agraria.



Experiencia en Terreno



Mecánica de Rocas

El pasado 7 de octubre se realizó el viaje de estudio con los alumnos que cursan la materia Mecánica de Rocas a cargo del profesor Ing. Marcelo Fara, para llevar a cabo la práctica de campo. Los estudiantes pudieron reforzar los conocimientos adquiridos en aula, aprendiendo la utilización de brújula Brunton y martillo de Schmidt para realizar el mapeo geomecánico del macizo de los taludes del camino que va desde la Ciudad de La Punta hacia Potrero de los Funes.



Visita al Yacimiento Minero Veladero



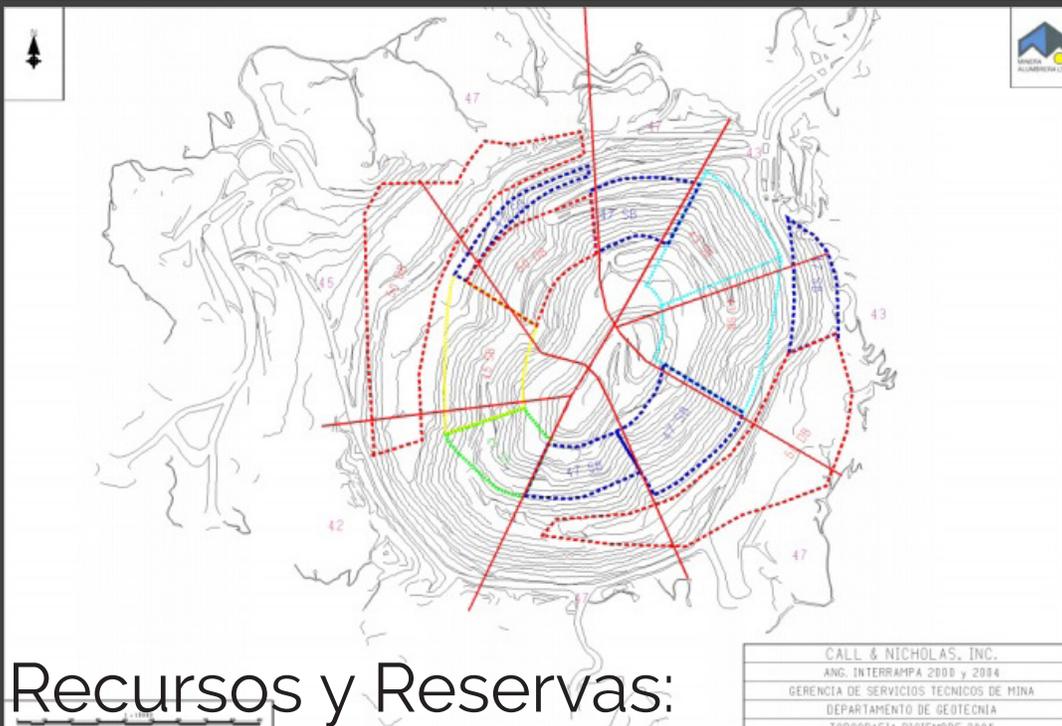
Por medio de la gestión del Ing. Javier Gil Milac, quien además de ser docente del Departamento de Minería, se desempeña como Ingeniero Senior en Barrick Gold_Veladero, en el área de Perforación y Voladura, se logró concretar una visita a la mina el día 3 de noviembre. La encargada de comunicaciones de la empresa, Laura Hernández, se comunicó con el Dpto. para solicitar los requisitos que debían presentar los alumnos y docentes para poder acceder a la visita a la mina. Llegada la semana del viaje, se tuvo que postergar un día por las condiciones climáticas acaecidas en la cordillera. La salida hacia la terminal de San Juan, que sería el punto de reunión de todos los visitantes para esperar el colectivo de la empresa



Barrick Gold, se realizó en el colectivo que es propiedad de la UNSL. La agenda de la visita comprendía desde chequeos médicos, recorrido por el hotel, inducción en seguridad, mirador mina FF3, explicación del supervisor a cargo hasta la observación de camiones fuera de ruta, valle de lixiviación y almuerzo. También tuvieron la oportunidad de conocer y hacer uso de las instalaciones de la sala de recreación (gimnasio, mesas de pool, etc.). La oportunidad de visitar este tipo de yacimiento les permite a los alumnos tomar contacto con una operación minera a gran escala, por lo cual se espera lograr la posibilidad de continuar con este tipo de actividades.



PatagoniaGEOSCIENCES



Recursos y Reservas:

Activos Mineros (Parte II)



Por Mg. Mario Rossi

En la primera parte de esta serie, sintetizamos la importancia de los modelos numéricos utilizados para cuantificar los recursos y reservas de un proyecto minero. Estos modelos numéricos se construyen normalmente con técnicas geoestadísticas, y deben cumplir con los requerimientos de buenas prácticas y de los estándares internacionales vigentes.

La geoestadística es una ciencia aplicada (estadística aplicada) a problemas relacionados con ciencias de la tierra, y tuvo su origen a mediados de los años 1950 en la minería de Sudáfrica (D. Krige y H. Sichel) y posteriormente Francia: a partir de los desarrollos empíricos en Sudáfrica, G. Matheron en Francia desarrolló una variante de la estadística clásica para estudiar y predecir variables correlacionadas en el espacio. Esto fue lo que posteriormente se llamó geoestadística (Teoría de las Variables Regionalizadas, 1962).

En un principio, la geoestadística minera se concentró en intentar resolver los dos problemas más básicos en el cálculo de recursos:

- a) Entendimiento de la información disponible por medio de análisis estadísticos básicos; y
- b) Predicción de leyes y toneladas de elementos de interés en los macizos rocosos.

Con el correr del tiempo, la aplicación continuada de estas técnicas y las experiencias ganadas en el trans-



curso de estas aplicaciones derivaron en avances en la geoestadística teórica y aplicada. Hubo por un lado una necesidad evidente de mayores desarrollos teóricos para resolver mejor los problemas básicos descriptos, pero también para responder a problemas de mayor complejidad e importancia en el desarrollo de los activos mineros. Estos específicamente incluyen:

- a) Evaluación de la incertidumbre asociada con la predicción de leyes y toneladas mencionada arriba; y
- b) Evaluación del impacto (riesgo) que es incertidumbre conlleva en la evaluación técnica y económica del activo minero.

Durante los años 1980 y 1990 hubo una explosión en el desarrollo de metodologías y técnicas aplicadas nuevas, en parte posibles por la coincidente explosión en capacidad computacional (hardware y software). Se desarrollaron numerosas mejoras a técnicas existentes en el área de variografía y estimación de leyes, las cuales se convirtieron en nuevos estándares de aplicación.

Pero además se desarrolló un cuerpo de técnicas nuevas, llamadas probabilísticas, tanto en estimación como en simulación estocástica, que enfatizan no solo la esti-

mación del recurso minero, sino la certeza con la cual se está estimando. Esto se deriva en análisis de riesgos relacionados con los cálculos de recursos y reservas, que con anterioridad no se hacían y hoy son un aspecto fundamental de la evaluación cálculo de recursos y reservas de un activo minero.

Esto a su vez coincide con una evolución muy significativa de los estándares internacionales implementados por varias jurisdicciones internacionales (bolsas de valores en diferentes países del mundo, donde las empresas mineras buscan capital para desarrollar sus proyectos) para reportar públicamente recursos y reservas. La República Argentina está en estos momentos desarrollando las actividades necesarias para incorporarse al CRISCO, la organización internacional que aglutina a las jurisdicciones regulatorias más importantes del mundo, tema que volveremos a tocar en la tercera entrega de esta serie.

Los métodos empleados actualmente difieren mucho de la primera geoestadística Matheroniana. La evolución de la geoestadística ha sido y sigue siendo significativa y dinámica, después de más de 60 años de desarrollo. Aún cuando entender los Fundamentos de Geoestadística sigue siendo clave en el

desarrollo de profesionales con interés en la evaluación de los activos mineros, es necesario el salto cuántico a un nivel moderno de entendimiento y aplicación de estas técnicas geoestadísticas. El cálculo de recursos y reservas, y con ello la evaluación de los activos mineros, requiere de una caja de herramientas completa, con todas las opciones posibles y aplicables para cada situación determinada.

Los requerimientos en términos de capacitación y competitividad sobre los Ingenieros de Minas y Geólogos Argentinos con interés en esta área, tanto en preparación académica como en aplicaciones prácticas, son muy grandes. Más aun considerando que existe una brecha importante en la preparación académica y la aplicación de la geoestadística moderna entre profesionales formados en otros países del mundo (incluyendo los vecinos) y la Argentina.

En una tercera entrega, haremos referencia al impacto específico de esta evolución en la industria y profesionales de la minería Argentina, como éstos deben evolucionar, y como el Departamento de Minería de la UNSL contribuye con la preparación de profesionales capacitados en esta área con una visión moderna y global.



La Biotecnología en la

Minería y en la Remediación Ambiental

El Dr. Edgardo Donati, director del CINDEFI, Investigador Principal CONICET, y profesor titular del área Químicas Básicas, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP; dió una charla de biotecnología en la minería y en la remediación ambiental el día 8 de agosto del corriente año.

En esta charla, el Dr. Edgardo Donati describió el uso de la minería para obtener productos que, en su mayoría, son esenciales para la subsistencia de la humanidad. Uno de los metales cuyo uso intensivo por la humanidad lleva más de 4000 años es el cobre, que tiene múltiples aplicaciones, principalmente como conductor eléctrico. Sin embargo, si la extracción de metales se desarrolla sin las medidas de control adecuadas, puede tener un impacto negativo en el ambiente y en la calidad de vida de los organismos que habitan en zonas aledañas.

Se denomina metalurgia al proceso o conjunto de procesos por el cual se extrae el metal correspondiente de un mineral metálico. La

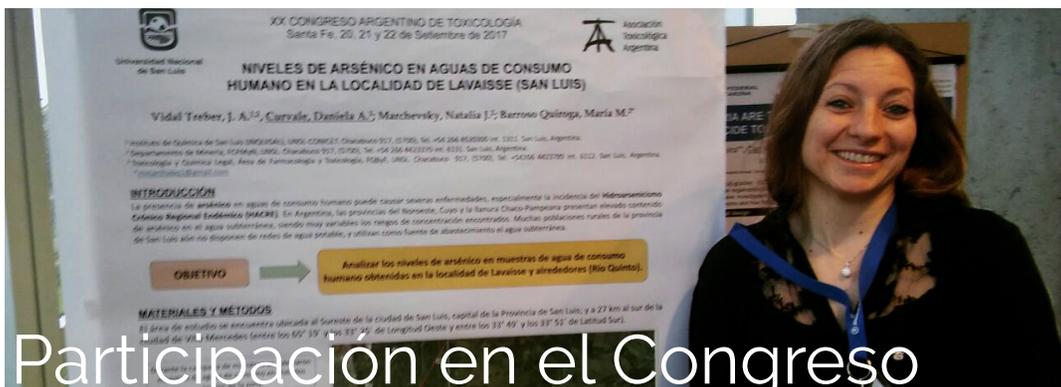
extracción clásica de este tipo de minerales se realiza a través de la pirometalurgia, proceso por el cual el mineral es tostado a altas temperaturas y posteriormente reducido al metal. Esta metodología, que resulta inviable económicamente para minerales con bajo contenido en metal, es altamente contaminante ya que libera enormes cantidades de dióxido de azufre, uno de los gases involucrados en la llamada "lluvia ácida".

Debido a esto, la continuidad de operaciones mineras de larga data y la instalación de nuevas explotaciones, está encontrando una resistencia creciente dentro de la sociedad, aun en países cuya economía depende fuertemente de estos recursos naturales. Además, los estudios de riesgo ambiental y la aplicación de métodos preventivos y remediadores de las emisiones y residuos, suelen encarecer las operaciones hasta, en muchos casos, hacerlas inviables. Una alternativa a la obtención de metales por pirometalurgia, es el uso de metodologías que funcionen a bajas temperaturas y con soluciones acuosas

capaces de extraer el metal de los minerales (lixiviar). Esta tecnología, llamada hidrometalurgia, es preferible desde el punto de vista de su impacto ambiental y de su rentabilidad.

“Lo que destaco personalmente es que hubo gente de distintos lugares, estudiantes del Departamento de Minería, de otras carreras, investigadores de institutos de Conicet INQUISAL, INTEQUI, docentes de la facultad de química, geólogos, es decir, un público bien variado, incluyendo personal del IFDC. 24 asistentes en total.” Cometó la Dra. Natalia Marchevsky coordinadora del evento.

Durante la exposición el Dr. Donati también habló de cómo los microorganismos ayudan a recuperar metales, expuso sobre los procesos de biooxidación y biolixiviación (ambos se aplican a escala industrial en distintas partes del mundo). Dio detalles de los microorganismos que intervienen en estos procesos y de las herramientas que provee la biología molecular para su identificación y caracterización. En cuanto a la remediación ambiental, comentó sobre las técnicas disponibles para llevar a cabo principalmente la remediación de suelos contaminados con metales pesados (biosorción, fitorremediación, entre otras).



Participación en el Congreso Argentino de Toxicología

Del 20 al 23 de septiembre la Dra. Daniela Curvale participó del congreso Argentino de Toxicología que tuvo lugar en la provincia de Santa Fe, como expositora de un póster realizado en conjunto con docentes del Departamento de Minería. La Dra. Curvale es doctora en Química, trabaja en el área de toxicología de la FQBYF de la UNSL, y colabora en un proyecto de extensión denominado “Aguas de consumo en comunidades rurales en el sudeste de San Luis: El arsénico como contaminante” junto con la Dra. Natalia Marchevsky y la Dra. Maria Martha Quiroga Barroso.

La temática de la exposición incluyó el estudio de la presencia de arsénico en aguas de consumo humano, la cual puede causar severas enfermedades, especialmente la incidencia del Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE). En Argentina, las provincias del Noroeste, Cuyo y la llanura Chaco-pampeana presentan elevado contenido de arsénico en el agua subterránea, siendo muy variables los rangos de concentración encontrados. Muchas poblaciones rurales de la provincia de San Luis aún no disponen de redes de agua potable, y utilizan como fuente de abastecimiento el agua subterránea.

Impacto de la Tecnicatura

en Obras Viales en la Comunidad

Por Dra. Maria Medici y Ing. Alfredo Ramón Cortez

Ante la necesidad permanente de profesionalizar los diferentes niveles jerárquicos de los estamentos públicos o privados, se hace cada vez más necesario preparar técnicamente al personal que trabaja dentro de dicha institución. Años atrás eso se lograba con la permanencia y la ganancia de experiencia en un determinado puesto en la empresa. La Tecnicatura Universitaria en Obras Viales (TUOV) brinda la posi-

bilidad de formar jóvenes que tengan esa preparación técnica adecuada a los requerimientos actuales acortando los plazos de preparación, acompañando el vertiginoso avance de la tecnología.

La creciente demanda de servicios en diferentes áreas de la Construcción donde la construcción de caminos no escapa a ello, como también los ritmos de trabajo acelerado que hoy en día se

están llevando, generan la necesidad de que también se brinde a la comunidad generadora de empleo la mano de obra calificada que necesita. La TUOV busca preparar a profesionales que cumplan estas exigencias. Asimismo, para atender mejor a las necesidades de nuestro medio, se está haciendo gestiones tendientes a lograr convenios de colaboración entre empresas privadas y públicas.

Las principales áreas de formación las podemos resaltar en:

TOPOGRAFÍA: donde la formación adquirida por el estudiante le permite realizar relevamientos topográficos mediante el empleo de diferentes instrumentos como niveles, estación total, GPS. Cabe destacar que estos relevamientos se realizan no solo para obras viales sino para cualquier obra de ingeniería civil. El Departamento de Minería ha adquirido instrumentos de medición que permiten un mejor desarrollo de la actividad práctica de los alumnos.

ESTUDIO DE MATERIALES: SUELOS, HORMIGONES Y ASFALTOS: Esta área forma al alumno con habilidades que le permite el estudio de estos tres materiales fundamentales para la aplicación y ejecución de la obra vial. Cabe destacar que se está reinstalando y completando el laboratorio propio de la tecnicatura que permite llevar a cabo estas tareas en el predio de la Universidad. En esta área los alumnos realizan prácticas de campo de obras en ejecución. Esto se ha logrado mediante convenios Empresas-Universidad.

DISEÑO Y PROYECTO DE CAMINO, EVALUACIÓN DE PAVIMENTO, PLANIFICACIÓN Y ECONOMÍA DE OBRAS VIALES, PUENTES, MOVIMIENTO DE SUELOS Y ROCA y LEGISLACIÓN Y SEGURIDAD VIAL: estas temáticas se engloban en distintas materias que le permiten al alumno el desarrollo integral de un proyecto vial desde su diseño hasta su evaluación económica. También esta formación adquirida permite que el alumno desarrolle tareas en lo que es control y conducción de obra (oficina técnica-obra).

Como complemento a la formación técnica específica se encuentra la formación básica técnica como también con tenor humanístico asignaturas como Seguridad, Higiene y Medio Ambiente y Ambiente Laboral, entre otras.

Para integrar todos los conocimientos anteriores es que la currícula de la Tecnicatura plantea la ejecución de una Práctica Pre-Profesional y de un Proyecto Integrador. La mayoría de las Prácticas se han realizado en empresas privadas y estatales de la provincia. Los Proyectos Integradores, dirigidos por el Profesor Especialista responsable de los mismos, se han realizado sobre la base de trazados de

caminos y urbanizaciones reales que hoy por hoy son obras ya ejecutadas. Esto hace ver que la carrera tiene una aplicación práctica verdadera y una salida laboral asegurada como lo demuestran los proyectos ejecutados, hoy plasmados en obras actualmente en servicio.

Asimismo, para el próximo año se comenzará con un proyecto de investigación dentro del marco de la TUOV, relacionado con los materiales empleados en las Obras Viales. El proyecto involucrará alumnos avanzados de la Tecnicatura y Profesores del Departamento de Minería.



Método **Sublevel Stopping**

El día 04 de septiembre del corriente año, bajo la responsabilidad del Ing. Federico José Balladore, perteneciente a la empresa Goldcorp, Cerro Negro, Argentina y graduado en la UNSL; se dictó el curso modalidad taller "Método Sublevel Stopping". El mismo fue destinado a docentes y alumnos del Departamento de Minería.

El método sublevel stopping es un método de explotación utilizado en minas subterráneas. Es un método de explotación minera en el cual se excava el mineral a través de abanicos verticales, generando una excavación de dimensiones más grandes denominada caserón. El mineral arrancado se recolecta y extrae en "embudos" o zanjas emplazadas en la base de la unidad de explotación.

Este método se aplica de preferencia en yacimientos de forma tabular verticales o subvertical es con potencia superior a 10 m, donde los bordes o contactos del cuerpo mineralizado deben ser regulares. Este método genera distintos subniveles conectados a través de una rampa o distintas unidades de explotación en producción, facilita la posibilidad de realizar operaciones unitarias por separado, sin generar interferencias operacionales.

El objetivo de este taller fue capacitar a los docentes y alumnos de los años superiores en el método y ciclo de minado subterráneo. Durante el taller se profundizó en el diseño de chimeneas, maquinaria y métodos de perforaciones y voladura en casos reales.





Práctica en la empresa Cerro Cazador, Santa Cruz

Lucas Abascal y Nicolás Suescun realizaron la práctica pre-profesional y pasantía, respectivamente, en Mina Martha, la cual se ubica en Estancia Cerro 1° de Abril, en el Departamento Magallanes, Provincia de Santa Cruz a 50 km de la localidad de Gobernador Gregores. Está localizada en el Macizo del Deseado, el cual se caracteriza por la presencia de numerosos depósitos. Mina Martha es un yacimiento de clase mundial por su alto contenido de plata por tonelada de mineral. La empresa a cargo de la explotación y procesamiento del mineral es Cerro Cazador. La actividad extractiva se realiza por mi-

nería subterránea y minería superficial, obteniendo como producto final un concentrado de plata equivalente, por medio de trituración, molienda y flotación. Cerro Cazador aplica dos

métodos de explotación en Mina Martha: a cielo abierto, y extrayendo remanentes de la mina subterránea. La empresa explota parte de las vetas superficiales a cielo abierto, con una relación es-





téril-mineral 5:1. La profundidad actual del pit es de 20 m. Se proyecta conectar el pit con la explotación subterránea. El ángulo de talud es aproximadamente de 70°. Actualmente, se están extrayendo los remanentes de la mencionada explotación subterránea, con visión a continuar la producción en interior mina con el método Long Hole.

De su experiencia personal, Lucas Abascal comentó lo siguiente: “Durante el período comprendido entre los días 20 de agosto al 14 de septiembre de 2017, la empresa Cerro Cazador, me brindó la oportunidad de realizar las Prácticas Pre-Profesionales en Mina Martha. En cuanto a mi experiencia personal, estoy muy agradecido a la empresa Cerro Cazador por darme la oportunidad de realizar

mis prácticas pre-profesionales en Mina Martha, y agradecido con el departamento de minería de la UNSL que realizó el contacto con la empresa. Fue una experiencia muy gratificante. Antes de viajar me surgían dudas y los miedos típicos de afrontar algo nuevo, pero los mismo fueron desapareciendo al conocer las personas con las que compartí los días allá. Todos fueron sumamente agradables, me hicieron sentir cómodo desde el comienzo del viaje. En cuanto al tiempo en mina, es una experiencia muy enriquecedora en donde se ponen en práctica muchos de los conceptos estudiados en aula, y se aprenden otros nuevos del personal, que en cada área tuvieron buena predisposición en transmitir sus conocimientos y experiencias”.

Reunión de directores de la carrera de Ingeniería en Minas

La RedMin - Red de Minerías es la red de universidades de carreras de Ingeniería en Minas, se constituyó formalmente el día 10 de agosto del 2017, durante la reunión de directores de carreras de Ingeniería en Minas en la ciudad de San Juan. El Ing. Oscar Benegas, en representación del Departamento de Minería, en el marco del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), participó de la reunión y fué electo como coordinador de la red. El objetivo de este es elaborar un plan de estudio unificado, con mínimos

comunes de cada materia no menor al 60% y permitir de esa forma la movilidad entre carreras.

Además, esta red tiene como objetivos coordinar actividades académicas relacionadas con el perfeccionamiento docente, la actualización curricular y la utilización de recursos compartidos en el apoyo al desarrollo de las carreras de Ingeniería en Minas en Argentina.

El CONFEDI, COMISION DE NUEVOS ESTANDARES, discutió y elaboró un documento que incluye temas tales como Diseñar, calcular y proyectar

la exploración y explotación de yacimientos minerales, plantas de beneficios de dichas materias, y movimiento de rocas en operaciones mineras; Realizar trabajos topográficos y geotécnicos necesarios para lo mencionado anteriormente; Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente; Certificar el funcionamiento, condición de uso de lo mencionado anteriormente y Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.



MUMIN

Fuente: Diario de La República

Después de transitar gran parte del país el Museo de Minerales Móvil (MUMIN) llegó a nuestra provincia para difundir a través de una muestra itinerante la historia del planeta, sus minerales y riquezas. La visita se realizó del 27 de noviembre al 1 de diciembre. El trailer se ubicó en el predio frente a la biblioteca “Antonio Esteban Agüero” de la Universidad Nacional de San Luis. Entre las actividades cuenta con un recorrido virtual y la posibilidad de conocer un

meteorito.

“La idea es visitar cada rincón de nuestro país y poder mostrar de manera interactiva y lúdica los trabajos que hacen los profesionales en geología y minería”, dijo Facundo López, uno de los responsables de acompañar a los visitantes en el recorrido por las distintas actividades que tiene el museo. López también agregó que cualquiera puede asistir. “Está destinado al público en general hasta los estudiantes avanzados de geología o ingeniería”.

El MUMIN depende del Servicio Geológico Minero Argentino (SegemAR) y busca dar

a conocer los alcances de la geología y minería en la vida cotidiana de las personas. A través del juego los chicos pueden apreciar los recursos que provee la tierra. “Cuando vienen los estudiantes quedan encantados. Lo primero que hacemos es ponerles un visor de realidad aumentada en donde se les muestra la tierra, los planetas y como van cayendo los meteoritos. También se pasa un video donde una hormiguita minera explica la importancia del litio”, comentó López.

Después del recorrido virtual de 360° está la posibilidad de tener contacto con un meteorito en donde los espe-



cialistas explican su historia y composición. “Cada uno de los que viene pueden levantarlo y tocarlo, éste pesa 12 kilos y el 90 por ciento está compuesto por hierro”, precisó el encargado del museo y agregó que “los fragmentos más grandes llegaron a pesar 47 toneladas”.

Adentro del trailer, a los visitantes se los acerca a un pequeño laboratorio en donde tienen una lupa microscópica para poder mirar con

festó López y detalló que “se les explica las propiedades que tiene por ejemplo el cuarzo y la mica”.

Antes de retirarse del museo los espectadores van a poder disfrutar de una mesa de arena de distintos colores que se denomina “Creador de Mundos” y que tiene realidad aumentada. “Chicos y grande pueden manipular el relieve y ver mapas topográficos, para comprender todos los conceptos que tienen que ver con el flujo de agua en las regiones de nuestro país”, explicó el especialista, mientras ponía la mano debajo de un sensor que hace que en la arena se pueda ver el cauce de los ríos. “Acá se ve como fluye el agua y sirve para percibir si existe algún problema de sequía o inundaciones”, contó.

Según López “este espacio busca acercar herramientas didácticas para que el aprendizaje de las ciencias naturales, geografía y ciencias



detenimiento cómo están compuestos los diferentes minerales. “La idea es jugar con los chicos y que puedan ver en detalle cosas que no se ven a simple vista como el oro y las cristalizaciones en los distintas rocas”, mani-

de la tierra, sea mucho más entretenido y fácil de aprender para los estudiantes de todos los niveles educativos”, comentó y además agregó que durante el año 2016 recibieron más de 15.000 personas”, concluyó.



CONEAU reconoció el título de una especialización vinculada a la Planificación Minera

La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), recomendó el otorgamiento del reconocimiento oficial provisorio de su título a un nuevo posgrado. Se trata de la Especialización en Simulación Discreta Aplicada a la Planificación Minera. Este posgrado se dictará en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales, y su objetivo es vincular dos temáticas relevantes en la industria minera que son la simulación y la planificación minera. La simulación es una herramienta que permite evaluar diferentes escenarios antes de que comiencen a ser ejecutados para detectar posibles fallas, cuellos de botellas e imprevistos. La planificación minera, por otro lado, es un proceso que involucra diferentes etapas y áreas de operación. En otras pala-

bras, esta carrera pretende formar especialistas en técnicas de simulación aplicadas al sector minero competencias para el diseño, desarrollo y gestión de proyectos mineros, con una visión integral y eficiente. Además, brindar herramientas y metodologías de trabajo para ser aplicadas durante el desarrollo de proyectos mineros tanto a cielo abierto como subterráneos, como así también, formar recursos humanos con competencias para la realización de diseño y análisis de diferentes variables y escenarios de proyectos mineros, entre otros.

La directora de la carrera, Dra. Verónica Gil Costa, expresó que se trata de la primera carrera de posgrado que se genera en el Departamento de Minería.



¿Qué significa este reconocimiento de la CONEAU?

Es un logro muy importante para todo el Departamento de Minería. Es la primera carrera de posgrado que se genera en el departamento y nuestro primer paso para la formación de académicos y profesionales a nivel de posgrado. Esta carrera además incluye una temática que no ha sido abordada aún por otras universidades del país. La combinación de tecnologías de simulación con planificación minera haciendo hincapié en geoestadística, permitirá a profesionales del área adquirir conocimientos de gran impacto en las actividades que realizan día a día. Es importante destacar, que esta carrera cuenta con el apoyo de profesionales y docentes destacados a nivel nacional e internacional como lo es la participación del Ing. Mario Rossi quien es co-director de esta carrera. Esta participación permitirá incorporar en forma continua nuevos conocimientos y desafíos que se deben abordar en la industria minera internacional.

¿Cuándo se tiene previsto que comience el dictado?

Se prevé que el inicio del dictado comience en Marzo de 2019. Durante el año 2018, el comité académico junto con los docentes de la



carrera trabajarán en la coordinación de los módulos, en la logística, difusión y puesta en marcha de la misma.

¿En qué lugar se desarrollarán las clases?

Las clases se desarrollarán en el ámbito de la Facultad de Cs. Físico Matemáticas y Naturales, y en gran medida en las salas y laboratorios del Departamento de Minería.

¿Cuál es el perfil del egresado que se pretende formar?

A través de la formación propuesta, se busca que el egresado sea capaz de:

- Adquirir una sólida formación metodológica para el diseño de modelos y simulación de procesos involucrados en la planificación minera.
- Entender y aplicar el análisis de los resultados de las simulaciones como sopor-

te a la toma de decisiones.

- Comprender el proceso de modelamiento de los elementos y procesos involucrados en la planificación minera.
- Aplicar técnicas y herramientas para la incorporación de tecnologías de simulación a los procesos mineros.
- Seleccionar las herramientas de simulación que mejor se ajusten al problema bajo estudio para obtener una mejor evaluación de proyectos existentes y diseñar y evaluar posibles escenarios de incertidumbre. Desarrollar competencias para la incorporación de tecnologías basadas en simulación en los procesos mineros.

¿Cuáles son los objetivos de la carrera?

- Los objetivos de la carrera son:
- Formar especialistas en técnicas de simulación



aplicadas al sector minero con competencias para el diseño, desarrollo y gestión de proyectos mineros, con una visión integral y eficiente.

- Brindar herramientas y metodologías de trabajo para ser aplicadas durante el desarrollo de proyectos mineros tanto a cielo abierto como subterráneos.

- Formar recursos humanos con competencias para la realización de diseño y análisis de diferentes variables y escenarios de proyec-

tos mineros.

- Contribuir al mejoramiento del desempeño profesional, el trabajo en equipo interdisciplinario y las estrategias para mejorar la productividad de los proyectos mineros.

- Potenciar capacidades para el asesoramiento, gestión, planificación y evaluación de proyectos mineros en diferentes tipos de yacimientos.

¿En qué beneficia esta carrera al profesional?

El profesional que participe en esta carrera podrá adquirir conocimiento y experiencia en el uso de tecnologías para analizar el impacto que tiene la estimación de recursos en el diseño de la planificación mediante simulaciones, así como la incidencia de diferentes variables de incertidumbre en la etapa de modelado, y análisis de resultados de las simulaciones como soporte a la toma de decisiones.



Congreso E-ICES

Docentes y estudiantes del Departamento de Minería participaron en el 12° Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (E-ICES 12), del 14 al 17 de Noviembre. El evento tuvo lugar en la Universidad Nacional de Cuyo de la provincia de Mendoza. Los estudiantes Carolina Castro Grissi y Maximiliano Amaya presentaron el trabajo titulado "Evaluación de Vibraciones Producidas por Voladuras en la Localidad La Calera de San Luis".

La realización de voladuras, con uso de explosivos, son imprescindibles para los trabajos

de minería en la extracción de materiales como así también, en trabajos ingenieriles de obras públicas. Estas voladuras generan inexorablemente vibraciones, onda aérea, formación de polvo y proyecciones de roca que pueden generar daños en las estructuras próximas a la voladura como las estructuras históricas, residenciales e industriales cercanas a la detonación y también puede ser causa de conflictos con los habitantes próximos a las explotaciones, principalmente por la onda aérea y la formación de polvo para los seres humanos que residen o realizan alguna actividad en las áreas cercanas a la voladu-

ra. Actualmente en Argentina, no existen normativas nacionales que regulen el uso de explosivos teniendo en cuenta el impacto ambiental (vibraciones y ondas aéreas) que pueden producir.

Una simplificación para el estudio de las vibraciones generadas por las voladuras consiste en considerar éstas como ondas de tipo sinusoidal, donde los parámetros básicos de análisis son amplitud (desplazamiento máximo de un punto desde su posición de reposo), velocidad de partícula (velocidad a la que se desplaza el punto), aceleración (ritmo de cambio de la velocidad) y frecuencia (número completo de oscilaciones o ciclos por segundo).

La onda aérea implica generalmente menos problemas que las vibraciones terrestres. La rotura de cristales se puede producir antes de que se originen daños estructurales, como son por ejemplo las grietas en enlucidos.



El trabajo presentado se propone utilizar normativas internacionales para verificar que las vibraciones generadas en las voladuras realizadas por la empresa Cementos Avellaneda S.A., dedicada a la fabricación de cemento a partir de extracción de caliza y que se encuentra próxima a viviendas de la localidad La Calera, cumplan con los límites establecidos. En particular, se trabajó con las normativas: PAN 50 (escocesa); ISO 4866 (internacional); DIN 4150 (alemana); U.S.B.M. R18507 (estadounidense) y OSMRE 817.16 (estadounidense). Adicionalmente, se propone adecuar dichas normativas a las características de nuestra región. Para llevar a cabo este estudio, se tomaron mediciones utilizando el equipo BlasMate III (de InstanTel). Este equipo permite recolectar datos de la onda aérea y vibraciones generadas a partir de las voladuras efectuadas por la empresa. Se compararon los valores obtenidos de dichas mediciones, con los límites propuestos por las normativas anteriormente mencionadas.





Tecnologías Informáticas

para el Desarrollo Minero

El día 9 de Noviembre se desarrolló la charla “Aplicación de Software en Planificación y Diseño de Minería Subterránea” a cargo del Ing. Jorge Quiroga quien actualmente se desempeña como Ingeniero Senior de Planificación en Minera Santa Cruz (Hochschild Mining).

Durante la charla participaron docentes y alumnos de la carrera Ingeniería en Minas y de la Tecnicatura Universitaria en Explotación Minera. Algunas de las temáticas abordadas incluyeron el diseño de acceso al tajo, métodos de explotación empleados y en particular explicó con mayor detalle el método corte y relleno ascendente.

Sobre el mismo habló de la división de las vetas en niveles de producción de 50 m de altura aproximadamente y de la forma en cómo se planifican y diseñan los accesos a los tajos. En cuanto al ciclo de minado, el Ing. Jorge Quiroga expuso cada una de las etapas detallando los equipos y metodologías empleadas en cada una de ellas. Explicó que la etapa de sostenimiento, que debería ser la última en desarrollarse, normalmente se realiza en primera instancia debido a que es una de las etapas condicionantes para

habilitar de forma segura la zona minada para realizar nuevamente un ciclo. Posteriormente describió la etapa de muestreo la cual está a cargo del área de geología, la etapa de perforación y descaje. Expuso que en la etapa de relleno se utiliza estéril o desmonte de las labores avanzadas durante el desarrollo y preparación de los tajos, el cual normalmente se ingresa a través de chimeneas desde superficie. Al finalizar, explicó las etapas siguientes como carguío, voladura, saneo y finalmente la extracción del mineral y transporte del mismo a la cancha de mineral.

La empresa donde se desempeña actualmente el Ing. Jorge Quiroga cuenta con una amplia flota de equipos que incluye cargadores LHD Sandvick Toro 006, Cargadores LHD Caterpillar 1300, camiones Volvo de 12 m³, equipos de lanzamiento de shortcrete, entre otros.

Como segundo tema principal de la charla describió como utilizan el software Minesight como soporte en la planificación para las tareas de cálculo de reservas, diseño de infraestructura, planes de producción y avances tanto de largo plazo (LOM-plan anual) y corto plazo (planes mensuales-semanales).



Internacionalización del Departamento de Minería

El Departamento de Minería a través de la comisión de Inter institucionalización, subcomisión internacionalización representada por la Esp. Verónica Saavedra, está en trámites de realizar un convenio con la Universidad de Aalborg, Dinamarca, con la intención, entre otras actividades, de traer a la Dra. Erika Spaich, de esa universidad danesa, para replicar las conferencias por ella brindadas

en el Primer Congreso Latinoamericano de Ingeniería, para que sean ofrecidas a todas las carreras de ingeniería de la UNSL y universidades vecinas sobre el modelo danés de formación en ingenierías, modelo que actualmente aplica el proyecto BioCriticalMetals (ERA-MIN CALL 2015, UE) que se desarrolla en el mencionado Departamento.



Universidad de Aalborg, Dinamarca. Vista desde la ciudad



Universidad de Aalborg, Dinamarca. Residencias universitarias.
Vista desde el fiordo.

En 2015, en oportunidad de la asistencia y presentación de ponencia al Congreso Internacional de Docencia Universitaria realizado en la ciudad de Vigo, España, se concretó un acuerdo marco de colaboración entre la UVigo y la UNSL. En 2017, y por acciones realizadas por la subcomisión de Interinstitu-

cionalización, está en trámites de concretarse un acuerdo particular que permitiría a docentes y alumnos de la UNSL realizar cursos en UVigo, sin cargo, y obteniendo créditos que podrían ser considerados en carreras ya organizadas por el sistema de créditos.



Universidad de Vigo

Actualmente se está en tratativas con docentes de la universidad de Twente, Holanda, donde se dan las carreras de Ingeniería en

Minas, Electrónica e Informática, para ver la posibilidad de colaboración.



Curso: Valoración

de Activos Mineros

Durante los días 3, 4 y 11, 12 de Noviembre el Dr. Mario Baudino docente del Dto. De Minería de la UNSL dictó un curso sobre “Certificación y Valoración de Propiedades Mineras” en la localidad de Sogamoso, Colombia. El mismo fue organizado por la Ministerio de Minas y Energía y la UPTC Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en el marco del Diplomado de Posgrado que ofrece dicha Universidad.

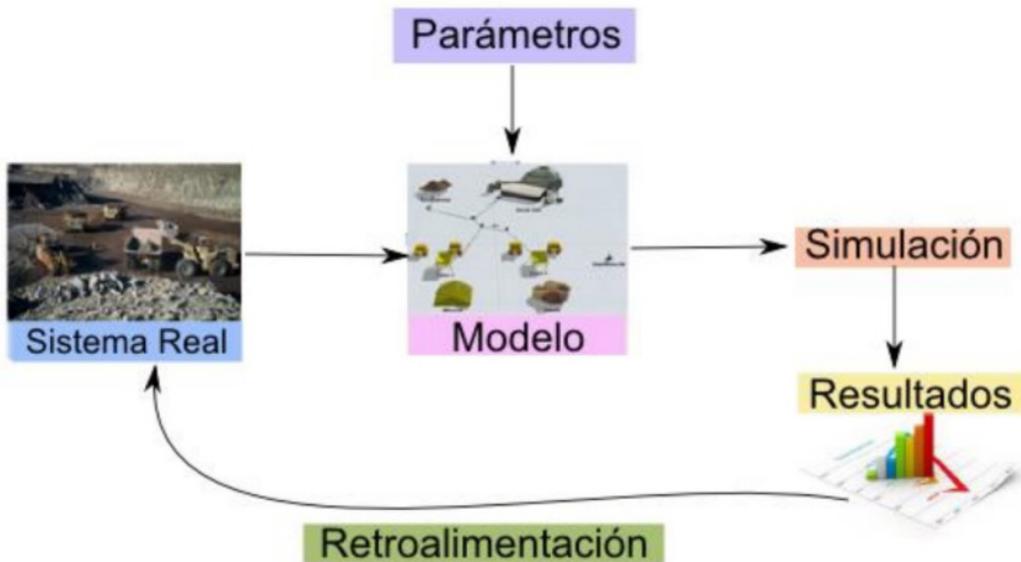
Los objetivos del curso estuvieron relacionados con los siguientes conceptos generales: Para lograr una valoración integral de Activos Mineros se debe considerar la calidad

de las variables técnicas y financieras, esto permite determinar con certeza el valor del negocio minero, para los efectos de garantías y/o venta del activo, o ser utilizado para la obtención de fondos de financiamiento de desarrollo de un proyecto de esta área.

Es relevante conocer las metodologías de valoración utilizadas por la industria minera y las aceptadas por las diferentes organizaciones y estamentos del Mercado de Capitales, tanto a nivel nacional como internacional.

La variación del precio de los metales genera incertidumbres de esta valoración, las cuales deben ser consideradas con los análisis de riesgos respectivos en este proceso.





Proyecto de Investigación de Tecnologías para la Minería

Uno de los proyectos que se ejecutan actualmente en el Departamento de Minería es “La Tecnología como Soporte a la Toma de Decisiones en Proyectos de Diseño y Planificación Minera”. El proyecto dirigido actualmente por la Dra. Veronica Gil Costa y está integrado por docentes-investigadores y estudiantes del Departamento de Minería.

El objetivo del proyecto es estudiar y analizar cómo se puede minimizar el riesgo y maximizar los beneficios durante el desarrollo de planes mineros. En otras palabras, el proyecto se enfoca en obtener una metodología que ayude al desarrollo de actividades realizadas por el ingeniero en minas. El ingeniero a cargo de determinar la planificación minera de corto y mediano plazo, construye a través de un proceso de prueba y error planes que sean capaces de cumplir las restricciones de capacidades de la empresa minera. En términos generales las principales decisio-

nes que conciernen a la vida de la mina son tomadas primero. Luego, otras decisiones son ejecutadas en relación al largo plazo. Posteriormente, considerando como fijos los resultados anteriormente obtenidos, se procede a construir planes para el mediano plazo y así sucesivamente hasta llegar al detalle diario.

Cada una de las etapas involucradas en el diseño y planificación de un proyecto minero requiere coordinar diversos procesos y disciplinas, lo cual exigen un gran esfuerzo de gestión de la ingeniería y la información. Para hacer frente a estos retos, y en consonancia con el compromiso con la innovación, se propone aprovechar los beneficios de las plataformas tecnológicas, herramientas de software mineros, software de bases de datos, y diseño de simulaciones construidas para apoyar la toma de decisiones durante las diferentes etapas del proceso de planificación minera.

El software es una herramienta tecnológica que está ampliamente difundida y utilizada en la sociedad actual. Las herramientas de software pueden ser utilizadas en su definición más genérica en todos los procesos, tanto en presentación y manejo de información; para mejorar la comunicación de datos entre ubicaciones mineras remotas y oficinas urbanas, para dimensionar la flota de camiones, recursos y capacidades de almacenamiento; así como en la toma de decisiones en toda la cadena de valor, desde la

exploración, diseño y planificación de minas, hasta la simulación de procesos mineros, y control de gestión de una compañía. Sin embargo, uno de los grandes inconvenientes que se encuentran en el ámbito del desarrollo de software es que no existen estándares de formatos de datos, de seguridad, de transferencia de información, etc., por lo que cada software tiene que hacerse compatible con todos los otros, lo que exige un gran trabajo.



Promoción de Carreras

El Departamento de Minería participó el 4 de octubre en Rectorado del evento de promoción de carrera “UNSL Siempre Cerca” El evento convocó un gran público de estudiantes secundarios e interesados en general en la promoción de carreras. Se llevó adelante una jornada que le permitió a la Universidad acercarse a los jóvenes, conocerlos, saber sus dudas y expectativas, y acompañarlos en el proceso de elegir una carrera universitaria. Desde el Departamento de Minería participaron los docentes Ing. Oscar Benegas, Ing. Miguel Beninato e Ing. Hugo Rezzano. Acompañaron los estudiantes Pablo Baquedano y Lucas Abascal.





Visita **Escuela Malargüe**

El Departamento de Minería recibió a más de 30 estudiantes de la Escuela Técnica Minera N° 1-618 "Manuel Nicolás Savio" de la localidad de Malargüe, Mendoza. La visita se realizó los días 17, 18 y 19 de octubre. Los estudiantes se alojaron en las Cabañas Gemas del Lago Potrero de los Funes. Por la mañana del primer día, los estudiantes visitaron la empresa Arcor Estireno ubicada en Calle 113 entre 1 y 3 del parque industrial. Durante la tarde participaron de charlas dictadas por la Dra. Natalia Marchevsky, el Ing. Victor Acuña sobre tratamiento de minerales y nuevas técnicas de recuperación de metales mediante la vía hidrometalurgia. El Ing. Gilberto Amaya mostró el uso de equipos utilizados en el laboratorio de Tratamiento de Minerales. Durante el segundo día los

alumnos visitaron la empresa Cementos Avellaneda S.A. y SintePlast. S.A. Las actividades finalizaron el jueves 19 de octubre con las presentaciones del Ing. Miguel Beninato y el Ing. Hugo Rezzano, donde explicaron las características y estructura de la carrera Ingeniería en Minas y las tecnicaturas que se dictan actualmente en el Departamento de Minería. Los estudiantes tuvieron una activa participación en cada uno de los eventos, realizando preguntas sobre la salida laboral que ofrece actualmente la carrera de Ingeniería en Minas, las mayores dificultades que deben afrontar los estudiantes durante la cursada y la preparación que requieren los alumnos ingresantes para cursar exitosamente la carrera.



Disertación de charlas en la Semana de la Ciencia y Técnica

Del 4 al 8 de septiembre se realizaron en todo el país diferentes acciones por la Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología organizada por el Mincyt: "Minería sustentable y su impacto económico". Por tal motivo, el 5 de Septiembre a las 11 hs se realizó en el Microcine de la UNSL la conferencia a cargo del Ing. Miguel Beninato y el Ing. Oscar Benegas denominada "Minería Sustentable y su Impacto Económico". La conferencia se

dividió en tres etapas. En la primera etapa se abordaron metodologías de gestión de la innovación; se incorporaron conceptos como innovación abierta, transformación digital, industria 4.0 y economía circular. En la segunda etapa se identificaron personas, proyecto, producto y herramientas para construir valor. Y en la última etapa se dieron recomendaciones de fácil puesta en práctica para el desarrollo personal.

Jornadas de Difusión

La Florida

El día 28 de octubre se realizaron las jornadas de difusión Geológicas-Mineras que tuvieron lugar en el predio de recreación de La Florida. Durante este evento, participaron alumnos de diferentes carreras del Departamento de Minería y del Departamento de Geología. El Ing. Miguel Beninato disertó

sobre la Minería y el Lic. Daniel Sales disertó sobre Movimientos en Masa. Durante las charlas, los estudiantes se mostraron interesados y participativos. Luego de las charlas, se realizaron actividades recreativas.



Visita a escuelas de Lavaisse

En el marco del proyecto de “Aguas de consumo de comunidades rurales de San Luis, el arsénico como contaminante”

El 25 de octubre docentes y alumnos de la Universidad Nacional de San Luis visitaron las escuelas de Lavaisse. La misma se hizo en el marco del Proyecto de Extensión, cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de las comunidades de Lavaisse y Rio Quinto, mediante la concientización sobre la problemática generada, a

partir, del consumo de agua contaminada con arsénico y la transferencia de una tecnología simple para su tratamiento.

Las escuelas que se visitaron fueron “Escuela Provincial Digital EPD N° 27 Lavaisse”; y “Escuela N° 324 Felisa Muñoz de Fourcade”, ubicadas en la Localidad de Lavaisse. Donde se llevó a cabo el segundo taller propuesto en el marco del proyecto, el mismo se denominó: “El arsénico ¿Cómo lo eliminamos del agua que consumi-

mos?”, cuya disertante fue la Dra. María Martha Barroso Quiroga y estuvo dirigido a alumnos de nivel primario y polimodal. A partir de este taller se propusieron distintas actividades para que realicen los alumnos. Los niños de jardín de infantes participaron de otras actividades acordes a su edad. También se obtuvieron de la zona nuevas muestras de aguas de consumo para ser analizadas en laboratorios de la Universidad Nacional de San Luis.





Departamento de Minería
Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis

Dirección
Chacabuco 917 - C.P. 5700
San Luis - Argentina

Teléfonos:
+54 (0266) 4520300
int. 6105

Mail de contacto: mineria@unsl.edu.ar



Universidad Nacional
de San Luis



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO
MATEMÁTICAS Y NATURALES



MINERÍA
Departamento